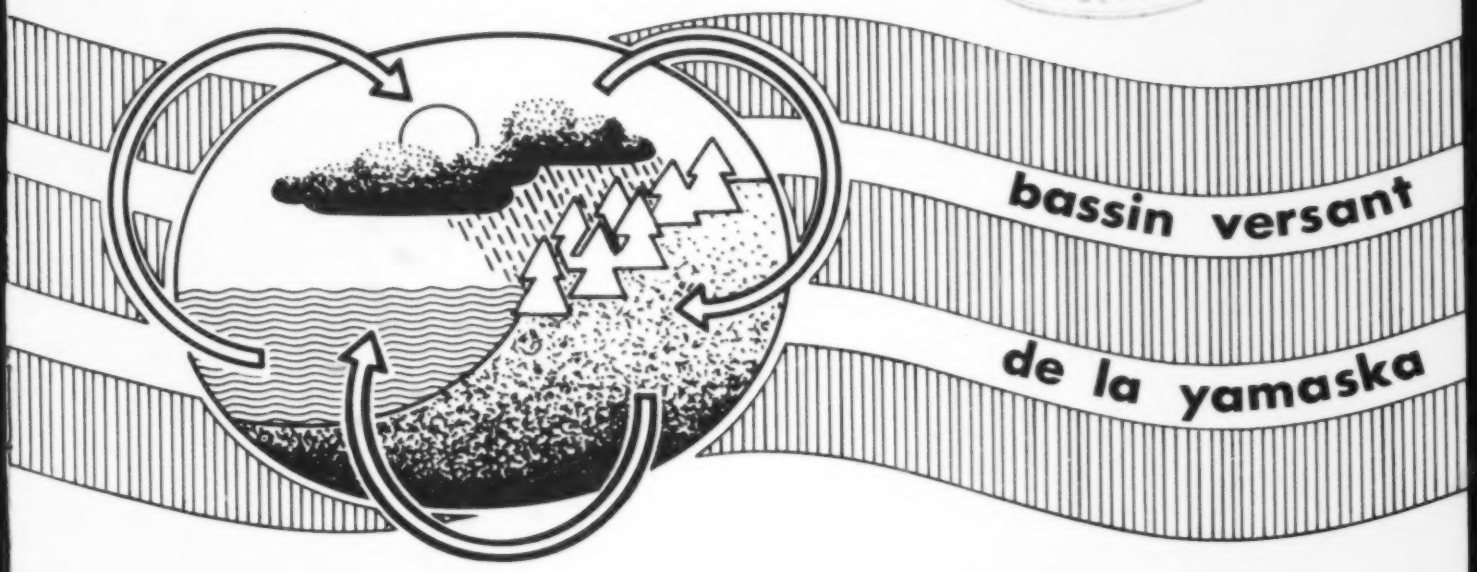
Gouvernement du Québec
Ministère des
Richesses Naturelles
DIRECTION GÉNÉRALE DES EAUX

PROGRAMME DE
CONNAISSANCES INTÉGRÉES

ÉTUDE LIMNOLOGIQUE
LAC WATERLOO

LEGISLATIVE ASSEMBLY OF ONTARIO
LIBRARY
JAN 17 1980
RECEIVED



Québec 1978

E.B.-4

104-04084/

ETUDE LIMNOLOGIQUE

LAC WATERLOO

QUEBEC 1978 SERVICE QUALITE DES EAUX QE-32

CHARGE DE LA COORDINATION

Jean-Pierre GAUTHIER, biol.

CHARGES DES DIVERSES ETUDES

Jacques ALAIN, géog.
Philippe GENTES, biol.
Marie LE ROUZES, géog.
Pierre MATHIEU, biol.

ONT COLLABORE COMME SUPPORT TECHNIQUE OU COMME PERSONNE RESSOURCE

Camille Dufresne, tech., Robert Gagné, chim., Pierre Lemoyne, tech., Rémy Levesque, tech., Paul Meunier, biol., Paul Potvin, biol., Denis Robichaud, tech.

INTRODUCTION

Dans le cadre de son Programme d'Inventaire Ecologique (P.I.E.), dont les objectifs sont de connaître et de classifier les principaux lacs du Québec, la division Limnologie du Service Qualité des Eaux a procédé à l'inventaire écologique du lac Waterloo.

Le programme P.I.E. étant un programme d'inventaire et de classification, cette étude se veut descriptive des conditions du milieu aquatique et du milieu environnant. De plus, une classification du lac et de son bassin est effectuée à l'aide de différents paramètres.

Nous avons pensé présenter les résultats de cette étude sur trois cartes. Les deux premières sont des cartes dites descriptives des conditions du milieu aquatique et des conditions du milieu environnant, tandis que la troisième est une carte de classification du lac. Un coup d'oeil attentif sur ces cartes nous permet de comprendre assez bien les composantes écologiques du lac.

Nous présentons donc dans ce texte, une brève description du phénomène d'eutrophisation des lacs, une synthèse de la situation au lac Waterloo, et une conclusion.

I. DESCRIPTION DU PHENOMENE DE L'EUTROPHISATION

Cet inventaire écologique a pour but de situer le niveau trophique et d'établir les causes et les effets de l'eutrophisation du lac Waterloo. A la base, le phénomène de vieillissement (eutrophisation) d'un lac est un phénomène naturel. L'évaluation qualitative et quantitative, les différentes composantes biologiques représentées par les poissons, les plantes aquatiques, les algues et également des caractéristiques morphométriques et physico-chimiques permettent de déterminer l'âge du lac que l'on caractérise par son état trophique.

L'eutrophisation d'un lac est le terme le plus employé pour décrire les stades évolutifs par lesquels un plan d'eau passe de l'état oligotrophe à celui de l'extinction.

Le cycle biologique:

OLIGOTROPHE MESOTROPHE EUTROPHE EXTINCTION

L'activité humaine, à un moment quelconque de la vie d'un lac, contribue généralement à accélérer son processus de vieillissement. L'érosion due au déboisement mal planifié, l'apport d'engrais provenant des terres en culture, l'élimination inadéquate des eaux usées, le nombre excessif de chalets, de terrains de camping et d'embarcations à moteur, exercent une pression parfois désastreuse sur l'écosystème aquatique. Tous ces phénomènes ont pour effet d'augmenter les quantités de substances nutritives (phosphore, azote, carbone) arrivant au lac. Ces apports supplémentaires ont pour conséquence d'augmenter d'une façon importante la production biolo-

gique. Il se produit alors un déséquilibre entre la quantité de matière organique produite par le milieu et celle qui est susceptible d'être décomposée. Ainsi, une quantité de plus en plus grande de matière organique, partiellement décomposée, s'accumule au fond du lac. On note alors un comblement progressif de la cuvette du lac entraînant une diminution de la profondeur moyenne.

Les différents types de production augmentant de plus en plus rapidement, l'oxygène dissous nécessaire à la dégradation de toutes ces structures organiques n'est plus en quantité suffisante, ce qui entraîne un déficit d'oxygène dissous en profondeur. La diminution de la profondeur moyenne du lac a pour conséquence d'augmenter progressivement la température de l'eau, surtout en période estivale. Ce dernier phénomène ainsi que d'autres modifications importantes provoquent un changement progressif des espèces présentes. Par exemple, les espèces d'eau chaude et plus tolérantes (barbottes, carpes, crapets, etc.) remplacent les espèces d'eau froide plus exigeantes (truites, corégones, etc.).

De plus, la prolifération excessive d'algues et de plantes aquatiques contribue à limiter la pratique de certaines activités récréatives (baignade, canotage, etc.), par suite d'une détérioration de la qualité de l'eau (mauvaise odeur, forte coloration de l'eau et faible transparence).

2. SYNTHESE DE LA SITUATION DU LAC WATERLOO

Le lac Waterloo est un lac dont le rythme de vieillissement s'accélère depuis quelques années. Cette situation est en majeure partie la conséquence des diverses activités humaines dans l'environnement immédiat du lac et dans tout son bassin de drainage.

Les échantillons, les analyses et les enquêtes, tant du milieu environnant que du système aquatique lui-même, nous ont permis de statuer

sur son état (déterminer son stade trophique), d'identifier certains problèmes et de discerner les responsables.

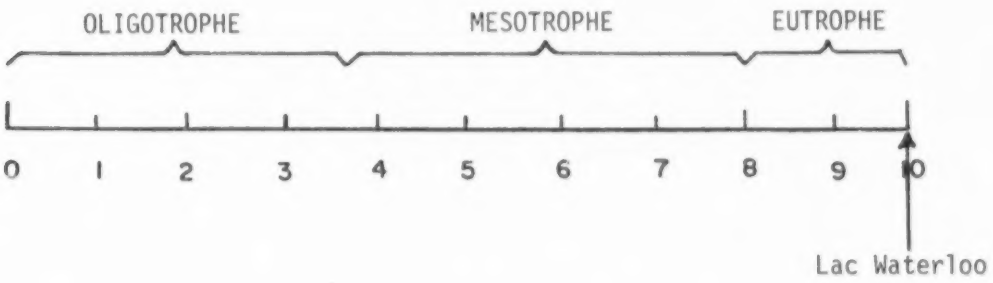
Nous présentons dans les lignes qui suivent un résumé descriptif de l'état général du milieu.

2.1 MILIEU LACUSTRE

2.1.1 Evaluation du degré d'eutrophisation *Cf.

Notre organisme a mis au point un outil pratique permettant d'évaluer le degré d'eutrophisation d'un lac. La cote trophique est calculée à partir d'une formule qui permet de déterminer, à l'aide de quatre paramètres (oxygène dissous en profondeur, transparence, profondeur moyenne et poids sec du plancton), l'état trophique du lac sur une échelle de 0 à 10.

Au lac Waterloo, la cote calculée est de 10.0. On peut constater que ce lac entre dans la catégorie des lacs eutrophes.



2.1.2 Qualité du milieu aquatique

Au point de vue morphométrique, on peut considérer que le lac Waterloo est petit, peu profond et présente un très faible volume d'eau. Cependant, le temps de renouvellement de la masse d'eau est très élevé.

---

* P. MATHIEU, P. GENTES et J.P. GAUTHIER, 1978. Méthode numérique pour évaluer l'état trophique des lacs. Direction générale des Eaux. M.R.N.

Le degré de minéralisation de ce lac est très élevé si on le compare à celui observé pour l'ensemble des lacs des Cantons de l'Est. En effet, les concentrations de certains éléments comme le calcium et surtout les chlorures sont particulièrement élevées.

Le lac Waterloo est un lac dont les eaux sont brassées par le vent au cours de l'été. On constate en effet que la stratification thermique est presque inexistante à cause de l'action du vent.

Les variations temporelles du pourcentage de saturation d'oxygène dissous au fond du lac (zone profonde) sont très irrégulières. Lors des périodes de temps calme, le pourcentage de saturation d'oxygène dissous au fond est réduit à zéro, alors qu'il est assez élevé lors des périodes de brassage. Cependant, en hiver, les eaux du lac sont privées de leur principale source d'approvisionnement en oxygène, soit l'atmosphère, à cause du couvert de glace. A cette période de l'année, les faibles concentrations d'oxygène dissous observées au fond du lac sont caractéristiques d'un milieu eutrophe. La transparence des eaux de ce lac, qui est très faible, est également indicative d'un lac eutrophe.

Les concentrations de phosphore et d'azote sont considérées comme respectivement faible et moyenne. Par contre, l'ensemble des paramètres de la production primaire sont très élevés, ce qui indique un milieu très productif.

2.2 MILIEU ENVIRONNANT

2.2.1 Environnement immédiat

Dans l'environnement immédiat du lac, le périmètre est mal aménagé à 62%. Toute la section urbaine et industrielle de la ville de Waterloo est considérée comme de la dénaturation très élevée.

2.2.2 Bassin versant et tributaires

Le bassin versant du lac est boisé à 47%. L'agriculture en occupe une bonne partie avec tout près de 26% du territoire. Le reste est occupé par des zones de loisirs et urbaines. La superficie d'occupation des zones urbaines est assez élevée avec 8.7% du bassin.

Le phosphore est le nutriment qui contrôle généralement la productivité des eaux et conséquemment, l'état trophique des lacs situés dans les régions à climat tempéré. Dans cette optique, il importe de contrôler les apports en phosphore si l'on veut conserver et surtout restaurer les nappes d'eau. Les modèles d'apports constituent l'outil nécessaire à l'évaluation des différentes charges de phosphore provenant du bassin.

Cette évaluation est faite indépendamment pour chaque sous-bassin et zone d'écoulement diffus drainés dans le lac et pour différentes catégories d'apports. La charge globale de phosphore que reçoit un lac, combinée avec d'autres variables comme la profondeur moyenne, la fréquence de renouvellement de la masse d'eau et le coefficient de rétention de cet élément par le lac, nous renseigne sur le stade trophique et nous donne une appréciation de sa capacité de support.

La charge de phosphore reçue annuellement par le lac Waterloo dépasse théoriquement la limite dangereuse.

Les apports naturels de phosphore ne constituent que 29.3% du total. Les autres apports proviennent surtout de la population humaine avec 33%, et des animaux avec 31%.

D'après le calcul fait par sous-bassin, le sous-bassin SB-1 est celui qui contribue le plus en phosphore avec un peu plus de 61%, dont l'origine est à 75% non naturelle.

On constate aussi que si on éliminait les apports dus à la population humaine et à l'activité agricole du sous-bassin SB-1, on réduirait la charge totale de phosphore arrivant au lac d'au-delà de 46%.

Il faut souligner ici que dans ce calcul des apports en phosphore au lac Waterloo, nous n'avons pas tenu compte du rejet des eaux usées des industries dont ceux de la compagnie Slack Brothers.

CONCLUSION

Cette étude, à caractère technique, complète la phase de connaissance du milieu. Nous croyons qu'elle est pré-requise à l'élaboration d'un plan de protection, de conservation ou de restauration du lac. A cet effet, l'élaboration d'un plan de restauration de ce lac est actuellement en marche au ministère des Richesses naturelles. Cela viendra préciser les solutions possibles pour améliorer la qualité de vie de ce lac.

La division Limnologie du Service Qualité des Eaux met à la disposition de quiconque veut les utiliser, toutes les données qui ont servi à l'étude du lac Waterloo ainsi que toutes les informations concernant le matériel, les techniques et les méthodes utilisées.

Nous tenons à remercier le personnel du laboratoire du Service Qualité des Eaux ainsi que mademoiselle Ginette Gour, biol. et monsieur Camille Pomerleau, biol. Nos remerciements s'adressent également aux étudiants Jules Blanchette, Hélène Bonneau et Guylaine Pellerin.